

К. т. н. А. Т. РАГИМОВ

Азербайджан, г. Баку, Азербайджанский технический университет
E-mail: jamaljav@yahoo.com

Дата поступления в редакцию
01.02 — 11.12 2002 г.

Оппоненты
к. т. н. Э. М. АЛЕСКЕРОВ (АзТУ, г. Баку),
д. м. н. В. А. КОЛОМИЕЦ (ИГБ и ТТ им. В. П. Филатова, г. Одесса)

ТЕЛЕВИЗИОННОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ РАДУЖНОЙ ОБОЛОЧКИ ГЛАЗА

Предложенная телевизионная система с круглой формой развертки в виде спирали Архимеда расширяет функциональные возможности систем иридодиагностики.

В последние годы ранняя диагностика заболеваний человека приобрела особую значимость. В связи с этим исключительно актуальными становятся проблемы экспресс-методов диагностики.

К числу универсальных методов раннего выявления заболеваний относится иридодиагностика, которая сопровождается совершенствованием видов диагностической аппаратуры, а также методов объективного анализа для более правильной оценки выявляемой информации.

Дешифровка непонятных сторон новообразований, выявленных методами иридодиагностики, немислима без применения современных технических средств — телевидеотехники и компьютера. Только с их помощью возможно дальнейшее развитие этой оригинальной диагностической методики [1, с. 35], в которой следует выделить иридографию: изучая цветные слайды с изображением радужки, можно анализировать возрастные изменения, динамику болезни и эффективность лечения, повторять анализ без повторного осмотра пациента и т. д.

Предполагалось, что иридография займет достойное место при проведении диспансеризации различных групп больных, позволяя создавать цветные слайдотексты. Однако при внедрении иридографии обнаруживаются существенные трудности и недостатки, а именно:

- необходимость обработки фото пленки;
- обработка информации производится не в реальном масштабе времени;
- неоднозначность цветных фотоизображений, которая определяется условиями проявления;
- нестабильность положения глаза относительно оптической системы устройства, вызванная процессом моргания, неустойчивостью головы пациента;
- недостаточные контрастность, четкость вызванных заболеваниями новообразований на радужной оболочке, что может привести к ошибочному анализу-диагнозу [2].

Указанных недостатков лишена биомикроскопия с использованием телевидеотехники. Ее применение

исключает риск светового поражения глаза при осмотре с использованием щелевых ламп, позволяет сократить время диагностики, при этом нет необходимости в обработке фото пленки, поскольку оценка информации осуществляется в реальном масштабе времени.

На основе обильной информации об иридознаках и их симптомах разработаны компьютерные системы диагностики. В этих системах при использовании щелевой лампы компьютерная диагностика производится в диалоговом режиме, а при использовании видеокамеры имеется возможность ввода изображения в компьютер для автоматической диагностики, что резко повышает точность диагноза.

Достоверность полученной информации зависит от первичного процесса формирования изображения ТВ-камерой. Поэтому к ней предъявляются такие требования как высокая разрешающая способность, большая точность передачи полутонов и цветовых оттенков, минимальные геометрические искажения при сканировании радужной оболочки.

В прикладных телевизионных устройствах широкое применение находит круглая форма развертки, которая выделяет центральную часть поля зрения и хорошо соответствует возможностям оптики. Проведенные нами теоретические исследования [3, с. 128] показали, что рациональным типом развертки является спиральная с постоянной линейной скоростью сканирования, позволяющая упростить алгоритм обработки ТВ-сигнала и обеспечивающая постоянство отношения сигнал/шум по полю изображения. При этом очевидным преимуществом спиральной развертки является значительное уменьшение потерь времени на обратный ход в конце каждого кадра (всего 3—8% против 28% для вещательного ТВ-стандарта с прямоугольной разверткой). Кроме того, круглая форма раstra идеально соответствует форме радужной оболочки глаза, что обеспечивает оптимальные условия для посегментного анализа радужки с помощью ЭВМ [4].

На рис. 1 представлена структурная схема предложенной телевизионной системы для иридодиагностики с круглой формой развертки в виде спирали Архимеда. Система работает следующим образом.

Изображение радужки 1 с помощью телевизионной камеры 3 преобразуется в видеосигнал, который поступает на вход аналого-цифрового преобразова-

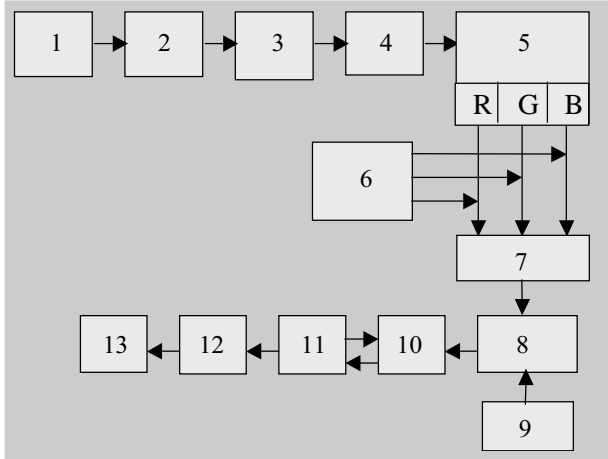


Рис 1. Структурная схема телевизионной системы для иридодиагностики:

1 — объект исследования (человеческий глаз); 2 — оптическая система; 3 — ТВ-камера; 4 — аналого-цифровой преобразователь; 5 — блок памяти и цветного кодирования с каналами цветоделения; 6 — корректоры контраста; 7 — формирователь изображения; 8 — устройство обработки и отображения изображения; 9 — банк данных; 10 — монитор компьютера; 11 — интерфейсный блок; 12 — видеопроектор; 13 — большой экран

теля 4. Далее информация поступает на устройство памяти кадров (ОЗУ), блок цветового кодирования с каналами цветоделения и элементами маркирования секторов радужной оболочки глаза 5. Затем сигнал поступает на формирователь изображения 7. Одновременно на каждый из каналов цветоделения формирователя изображения поступает сигнал из нелинейных корректоров 6, которые обеспечивают контрастность с выбором порога и регулируемым коэффициентом гамма, который отвечает за контрастность изображения и для цветного изображения имеет оптимальное значение порядка 2,2. Устройство обработки 8 производит обработку полученных изображений, после чего изображение отображается на цветном мониторе компьютера 10. Для сравнения с данными из истории болезни возможен ввод дополнительной информации из банка данных 9.

Специальное программное обеспечение устройства обработки позволяет производить предварительную обработку полученных изображений (либо в реальном времени, либо с видеокамеры), определение азимутальных зависимостей размеров зрачка и радужки, вычисление информативных признаков (тон, цвет и пространственная структура локальных знаков), вычисление статистических величин информативных иридологических признаков, определение их координат и отождествление с проекционными знаками на иридодиагностических схемах.

Сравнительный анализ созданной аппаратуры позволил выделить следующие направления по применению ЭВМ в иридодиагностике.

Во-первых, рекомендуется разделять программное обеспечение для научных исследований и прикладные пакеты, которые могут использоваться практическими врачами.

Во-вторых, следует различать создаваемые системы по степени автоматизации процесса диагностики: автоматические, полуавтоматические или диалоговые. Если для первых двух типов используется поисковый характер исследований, то для диалогового режима созданы и функционируют несколько программ и подпрограмм.

Алгоритм предложенного процесса автоматизированной иридодиагностики показан на рис. 2. Основной блок диагностического алгоритма включает следующие дифференцированные оценки результатов биомикроскопии радужки: цвет, тип, плотность, рельеф, состояние зрачка, форма зрачка, децентрация



Рис. 2. Алгоритм процесса автоматизированной иридодиагностики

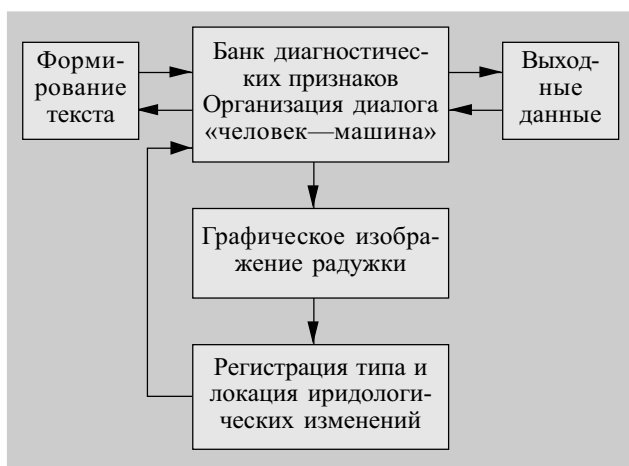


Рис. 3. Упрощенная блок-схема логической структуры программы иридологических измерений

зрачка, деформация зрачка, зрачковая кайма, автономное кольцо, зашлакованность автономного кольца, адаптационные кольца, лимфатический розарий, дистрофический ободок, лакуны, токсические и пигментные пятна.

Программа для дифференцированной диагностики иридодиагностических изменений состоит из следующих блоков:

- "банк" диагностических признаков;
- организация диалога "человек—машина";
- графическое изображение схемы радужки;
- регистрация типа и локализации иридологических изменений;
- формирование текста;
- формирование выходных данных, протокол, заключение врача, рекомендации.

Логическая структура программы показана на рис. 3. Программное обеспечение диалоговой автоматизированной информационно-диагностической системы составлено для работы совместно с ЭВМ на языке Turbo Pascal. Для удобства она разбита на две части, одна из которых (Evgica) позволяет рассчитывать коэффициенты полинома аппроксимирующей функции, другая (Graduent) — градиенты функции по X , Y и полный градиент.

Предложенный алгоритм и разработанная программа исследования радужной оболочки глаза расширяют функциональные возможности и увеличивают набор измеряемых параметров по сравнению с известной компьютерной системой "Офорт-ИД".

Таким образом, предложено ТВ-устройство с использованием компьютера для автоматической диагностики радужной оболочки глаза. Применение спиральной развертки с постоянной линейной скоростью сканирующего луча позволило упростить алгоритм обработки ТВ-сигнала считывания информации, повысить отношение сигнал/шум системы и увеличить скорость считывания информации.

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Вельхвер Е. С., Алиева З. А. Иридодиагностика // М.: Медицина, 1988.
2. Рагимов А. Т. Технические средства, применяемые в иридодиагностике // Труды Юбилейн. науч. конф. связистов СПбГУТ "Телекоммуникации XXI века".— Санкт-Петербург, 2000.— С. 112—114.
3. Рагимов А. Т. Основы теории и проектирования иридодиагностических телевизионных систем // Санкт-Петербург: Ин-форматизация образования, 2001.
4. Raqimov A. T. The comparative analysis of means used in iridology // Baku: Technics.— 2000.— № 3.— P. 42—47.

ВЫШЛА В СВЕТ

Годлевский Л. С., Кресюн В. И., Садлий А. В. и др. Медицинская аппаратура. Принципы действия и применения.— Одесса: Нептун-Технология, 2002.— 392 с.

В книге изложены принципы функционирования и применения современной медицинской техники, ее воздействие на организм человека. Рассмотрена наиболее распространенная медицинская электронная аппаратура диагностического, терапевтического, хирургического и исследовательского назначения с применением современных медицинских технологий — таких как электро-, магнито-, рентгеновская, ультразвуковая, компьютерная томография, эндоскопическая и др.

Излагаются основы метрологического обеспечения медицинской техники и безопасности ее применения.

Книга рекомендуется студентам медицинских вузов III—IV уровней аккредитации, широкому кругу врачей и научным работникам.

Справки по вопросам приобретения:
тел. +38 (048) 71-55-55-1
e-mail: leon@odessa.net

